

課題番号(Number of project) : F-16-UT-0001
利用形態(Type of user support) : 機器利用
利用課題名(日本語) : ナノピンホール研究開発
Program Title (English) : Development of Nanometric Pin Holes
利用者名(日本語) : 鷺津 信栄、高田武晃
Username (English) : N. Washizu, T. Takada
所属名(日本語) : アドバンテスト株式会社
Affiliation (English) : Advantest Corporation

1. 概要 (Summary)

東京大学微細加工拠点 (VDEC) の MEMS 及びナノ加工プロセス技術を応用して、100-1000 nm 径のナノピンホールの研究開発を開始した。SiN/Si 基板に対して、ナノピンホールパターンを描画、Si 基板側に深掘りエッチング (DRIE)、Wet エッチングによりメンブレン構造を作製した。ピンホール形成プロセスとして、研究開始当初に東京大学微細構造解析拠点の集束イオンビーム装置 (SII Xvision200TB) を用い、ピンポイント加工によって所望のホールが出来ることを検証した後、微細加工拠点の電子線描画装置、エッチング装置を用いてバッチ加工プロセスの開発を行った。

2. 実験 (Experimental)

【利用した主な装置】

高速大面積電子線描画装置 F5112+VD01, 汎用 ICP エッチング装置、汎用高品位 ICP エッチング装置, 高速シリコン深掘りエッチング装置

【実験方法】

以下、ピンホールをバッチ作製する手順を示す。ピンポイント加工では 1), 2) を FIB 装置で行った。

1). 電子線描画システム ; F5112+VD01

100-1000 nm の CAD データを F5112+VD01 により EB 描画、現像処理しレジストパターンを形成した。また、メンブレン構造形成のため Si 深掘りエッチングのためのレジストパターンを形成した。

2). SiN 膜 RIE ; CE300I、NE550

上記 1) のレジストをマスクとして、エッチング部である SiN 膜のドライエッチング処理を行った。

3). Si DRIE ; MUC21 ASE-Pegasus

裏面側の 525 μm 厚 Si 部の深掘りエッチング (DRIE) 処理を行った。完全にエッチングが終了する前に DRIE を終了し、ドラフトチャンバー内で加熱

したテトラメチルアンモニウムヒドロキシド (TMAH) 水溶液によって選択エッチングを行い、メンブレン構造を作製した。

4). SEM 観察

走査型電子顕微鏡を用いてピンホールを観察した。

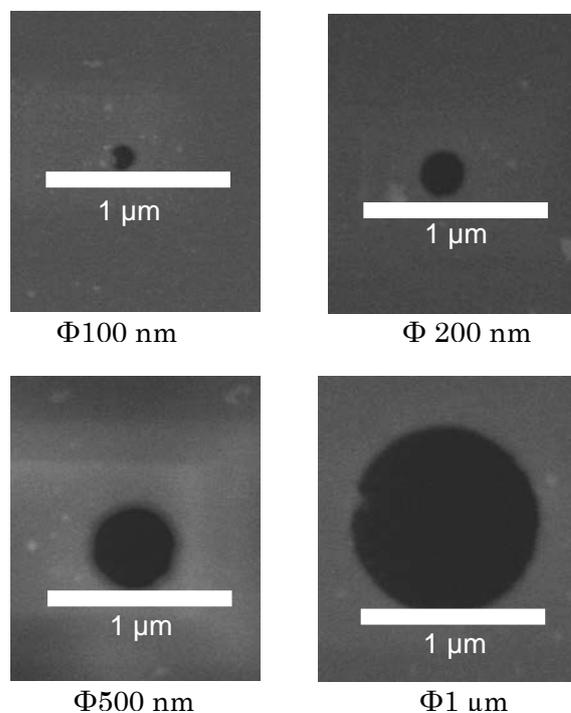


Fig. 1 SEM images of fabricated nanometric pin hole

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

バッチ作製したナノピンホールのSEM観察結果を Fig. 1に示す。Φ100 nm, 200 nm, 500 nm, 1000 nm 4種のナノピンホールを確認できた。MEMSおよびナノ加工プロセス技術を組み合わせることでSiN膜上にナノピンホールを作製することができた。

4. その他・特記事項 (Others)

なし

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし

6. 関連特許 (Patent)

なし